

UDK 628.21.001.1

Primljeno 12. 1. 2004.

# Kanalizacijski sustav Kaštela - Trogir

Petar Reić

## Ključne riječi

Kanalizacijski sustav  
Kaštela - Trogir,  
otpadne vode,  
odvodnja,  
pročišćavanje,  
podsustavi,  
CUPOV Divulje

## Key words

Kaštela - Trogir  
sewerage system,  
waste water,  
evacuation,  
purification,  
subsystems,  
CUPOV Divulje

## Mots clés

Système d'égouts  
Kaštela - Trogir,  
eaux usées,  
évacuation,  
purification,  
sous-systèmes,  
CUPOV Divulje

## Ключевые слова

Канализационная  
система Каштела-  
Трогир,  
сточные воды,  
отвод сточных вод,  
очистка,  
подсистемы,  
(CUPOV) Divulje

## Schlüsselworte

Kanalisationssystem  
Kaštela-Trogir,  
Abwasser,  
Entwässerung,  
Reinigung,  
Subsysteme,  
CUPOV Divulje

P. Reić

Stručni rad

## Kanalizacijski sustav Kaštela - Trogir

Opisuje se projekt odvodnje Kaštela - Trogir što je sastavni dio projekta Eko-Kaštelanski zaljev. Uz obrazloženje svrhe zahvata prikazana je lokacija i područje njegova utjecaja. Dani su podaci o postupcima kojima se došlo do usvojenog rješenja. Prikazana je podjela na šest osnovnih podsustava i dane su njihove osnovne karakteristike. Posebno je opisan Centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (CUPOV) Divulje. U zaključku se ističe pozitivne posljedice realizacije zahvata.

P. Reić

Professional paper

## Kaštela - Trogir sewerage system

The Kaštela - Trogir sewage evacuation project, which is an integral part of the Eco - Kaštela Bay Project, is described. The purpose of the project is described and its exact location and influence area is presented. Data about procedures used in order to reach the final solution are provided. The division into six basic subsystems is presented and basic characteristics of each subsystem are given. The central wastewater treatment plant in Divulje (CUPOV Divulje) is described in more detail. Positive effects to be felt after realization of this project are outlined in the final portion of the paper.

P. Reić

Ouvrage professionnel

## Le système d'égouts Kaštela - Trogir

Le projet d'évacuation des eaux usées entre Kaštela et Trogir, faisant partie du projet PAC - baie de Kaštela, est décrit. Les objectifs de ce projet sont définis et son emplacement exact, ainsi que l'aire de son influence, sont présentés. Les données sur les procédures utilisées afin d'atteindre la solution finale sont fournies. La division en six sous-systèmes de base est présentée et les caractéristiques fondamentales de chaque sous-système sont données. L'usine centrale de traitement des eaux usées située à Divulje (CUPOV Divulje) est décrite en plus de détail. Les effets positifs qui seront sentis après la réalisation de ce projet sont présentés dans la partie finale de l'ouvrage.

П. Реић

Отраслевая работа

## Канализационная система Каштела-Трогир

В работе описывается проект отвода сточных вод Каштела - Трогир, что является составной частью проекта Эко-Каштеланский залив. Наряду с обоснованием цели предприятия показана и локация и территория его влияния. Представлены данные о способах, с помощью которых дошло до принятого решения. Показано разделение на шесть основных подсистем и даны их основные характеристики. Особо описано центральное устройство для очистки сточных вод (CUPOV) Divulje. В заключении подчёркиваются позитивные последствия реализации предприятия.

P. Reić

Fachbericht

## Kanalisationssystem Kaštela-Trogir

Man beschreibt den Entwurf der Entwässerung Kaštela - Trogir, eines Bestandteils des Projekts Eko-Golf von Kaštela. Neben der Erklärung des Zwecks des Unternehmens ist sein Standort und das Gebiet seines Einflusses dargestellt. Vorgelegt sind Angaben über die Verfahren die zur Annahme der Lösung führten. Die Aufteilung auf sechs grundlegende Subsysteme ist dargestellt und deren Grundkennzeichen sind angeführt. Die zentrale Abwasserreinigungsanlage (CUPOV) Divulje ist separat beschrieben. Im Schluss sind die positiven Folgen der Realisation des Unternehmens hervorgehoben

Autor: Dr. sc. **Petar Reić**, dipl. ing. grad., Agencija EKO Kaštelanski zaljev, Split

## 1 Uvod

MEIP (*Municipal Environmental Infrastructure Program*) projekt Kaštela-Trogir obuhvaća izgradnju glavnih objekata kanalizacijskog sustava na području gradova Kaštela i Trogir, naselja Slatine na otoku Čiovu (koje administrativno pripada Gradu Splitu) te Općina Okrug i Seget, čime se stvaraju osnovne pretpostavke za konačno rješenje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda navedenog područja.

MEIP projekt odvodnje Kaštela-Trogir sastavni je dio Integralnoga ekološkog projekta – Kaštelanski zaljev, kojega je Investitor “Vodovod i kanalizacija” d.o.o. Split (nositelj zahvata), a za čiju je realizaciju zadužena Agencija EKO-Kaštelanski zaljev – Ustanova Split (uime i za račun investitora).

## 2 Svrha poduzimanja i prikaz područja zahvata

Splitska je mikroregija najveće demografsko i gospodarsko središte u Dalmaciji, s osobitim razvojem u drugoj polovici 20. stoljeća. Burna i nekontrolirana izgradnja te hiperindustrializacija ovog područja doveli su do uništavanja plodnih područja i akvatorija Zaljeva. Gubljenje mnogobrojnih prirodnih, kulturnih i ambijentalnih vrijednosti počelo je 80-tih godina prošlog stoljeća poprimati alarmantne razmjere. Stoga su tada i donesene odluke da se osim znanstvenih radova na temu zagađenja Zalje-

va trebaju učiniti i konkretna rješenja u smislu sanacije jednog od najzagađenijih dijelova istočne jadranske obale.



Slika 1. Širi prostor Kaštelanskog zaljeva i Splitskog kanala – službena pomorska karta

Prostor na kojem se planira izgradnja kanalizacijskog sustava Kaštela-Trogir velikog opsega je i uključuje gotovo cijeli sjeverni obalni rub Kaštelanskog zaljeva od istočne administrativne granice Grada Kaštela do Grada Trogira na zapadu, obalni rub sjevernog dijela otoka Čiovo od naselja Slatine do grada Trogira, obalni rub prostora Općine Seget te obalni rub zapadnog i južnog dijela otoka Čiovo (slika 1.). U tablici 1. dani su podaci o planiranom ekvivalentnom broju stanovnika

Tablica 1. Računski broj ekvivalentnih stanovnika (ES) na području obuhvata kanalizacijskog sustava Kaštela-Trogir

Područje	Računski broj ekvivalentnih stanovnika (ES)			
	stanovništvo	turistički ležajevi	industrija	ukupno
Kaštela	42.060	11.000	4.000	57.060
Trogir	25.790	13.570	2.000	41.360
Slatine - Okrug	3.210	3.830	-	7.040
2010.	71.060	28.400	6.000	105.460
Kaštela	55.600	20.000	14.000	89.600
Trogir	24.560	15.450	6.000	46.010
Slatine -Okrug	13.440	6.750	-	20.190
2025.	93.600	42.200	20.000	155.800

Tablica 2. Ukupni teret zagađenja izražen u kg BPK<sub>5</sub>/dan (1 ES = 60 g BPK<sub>5</sub>/st/dan) na području obuhvata kanalizacijskog sustava Kaštela-Trogir

Područje	Ukupni teret zagađenja izražen			
	stanovništvo	turistički ležajevi	industrija	ukupno
Kaštela	2.524	660	240	3.424
Trogir	1.547	814	120	2.482
Slatine - Okrug	193	230	-	422
2010.	4.264	1.704	360	6.328
Kaštela	3.336	1.200	840	5.376
Trogir	1.474	927	360	2.761
Slatine - Okrug	806	405	-	1.211
2025.	5.616	2.532	1.200	9.348

(ES), a u tablici 2 je prikazan ukupan teret zagađenja. Podaci iz tih dviju tablica dobra su ilustracija veličine i značaja zahvat.

### *Kaštelanski zaljev*

Kaštelanski zaljev poluzatvoreni je zaljev, od otvorenog mora odvojen otokom Čiovom i Splitskim poluotokom. Ovalnog je oblika, položen u smjeru istok-zapad. Dužina Zaljeva je 14,8 km, najveća širina 6,6 km, tako da je površina Zaljeva 61 km<sup>2</sup>.

Prosječna dubina Zaljeva je 23 m, a ukupni volumen vodenih masa u Zaljevu otprilike 1,4 km<sup>3</sup>.

### *Splitski kanal*

Splitski kanal dio je mora između otoka Čiova, Šolte i Brača te kopna. Ograničen je južnim obalama otoka Čiovo u svom sjeverozapadnom dijelu i linijom koja prelazi male otočiće Fumija, Kraljevac i Zaprinovac te male otoke Klude i Veli Drvenik. Najveća dubina je zabilježena ispred otoka Veli Drvenik u zapadnom dijelu kanala (68 m). Istočnije su dubine manje (prosječno 50 do 57 m). Između zapadnog dijela Šolte i Čiova proteže se 300 m dugačka plićina (najplići dio 0,2 m). Postoji velika podmorska uzvisina između rta Gomilica i Stobreča s prosječnom dubinom 15 do 20 m (najplići dio je 9 m).

### *Kretanje vodenih masa i prevladavajuće strujanje*

Kretanje vodenih masa u Splitskom i Bračkom kanalu uglavnom je u smjeru zapada i čini dio općeg strujanja u Jadranu. Površinsko je strujanje pod utjecajem vjetrova, posebno u ljetnom razdoblju. Stoga maestral, dominantan ljetni vjetar, generira istočno strujanje u površinskom sloju, dok bura stvara jugozapadna strujanja.

Najveće brzine strujanja uglavnom su povezane sa zapadnim strujanjima. Brzina strujanja doseže vrijednosti i do 60 cm/s, dok su najčešće brzine između 10 i 20 cm/s.

Strujanje od obale uzrokovano je sjevernim vjetrovima (N, NE, NW) čija je godišnja srednja učestalost 16,1%, 24,5% odnosno 5,1%. Dužobalno strujanje, koje se može smatrati povoljnim za djelovanje podmorskog ispusta, izazvano je istočnim i zapadnim vjetrovima, sa srednjim godišnjim učestalostima od 13,7% odnosno 3,5%. Može se zaključiti da je u prosjeku više od 60% ukupnog površinskog strujanja povoljno u odnosu na izvedbu ispusta (paralelno s obalom ili od obale prema otvorenom moru).

## **3 Opis zahvata**

### *3.1 Geneza usvajanja rješenja*

Za područje Kaštela i Trogira je do 1992. godine napravljeno nekoliko rješenja odvodnje otpadnih voda koja su rješavala odvodnju predmetnog područja putem zasebnih kanalizacijskih sustava. Ta su rješenja predviđala da

se otpadne vode Kaštela nakon pročišćavanja ispuštaju u more Kaštelanskog zaljeva a otpadne vode Trogira, Okruga i Segeta, nakon odgovarajućeg pročišćavanja, u more Splitskog kanala.

Tijekom 1991. i 1992. godine vršena su istraživanja mora i napravljene odgovarajuće studije na temelju kojih je usvojen koncept odvodnje otpadnih voda s jedinstvenim završnim dijelom kanalizacijskog sustava (hidrotehnički tunel, uređaj i podmorski ispušt). Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda trebao je biti smješten iznad uvale Mavarštica (općina Okrug) na otoku Čiovu.

Nakon usvajanja tog koncepta napravljen je dio idejne i izvedbene projektne dokumentacije a u skladu s takvim rješenjima na području Kaštela je dijelom i izvedena kanalizacijska mreža (u Kaštel Sućurcu, Kaštel Gomilici i Kaštel Kambelovcu).

Tijekom 1996. godine, temeljem zahtjeva EBRD (*Europske banke za obnovu i razvitak*) i IBRD (*Svjetske banke*), napravljena je Studija izvedivosti glavnih dijelova kanalizacijskog sustava Kaštela-Trogir. Ona je prihvatila i potvrdila koncept odvodnje otpadnih voda s jedinstvenim završnim dijelom kanalizacijskog sustava Kaštela-Trogir, s centralnim uređajem na otoku Čiovu.

U drugoj polovici 1998. godine, u sklopu aktivnosti tada osnovane Agencije EKO-Kaštelanski zaljev, trebalo je, između ostalog, započeti i s realizacijom kanalizacijskog sustava Kaštela-Trogir. Međutim predloženi koncept sustava imao je uređaj za pročišćavanje otpadnih voda iznad uvale Mavarštica i novoosnovana ga Općina Okrug nije prihvatila (za izrade projektne dokumentacije sustava Okrug bio je dio "bivše" općine Trogir) te se moralo pristupiti iznalaženju drugih rješenja. Naručen je elaborat "Analize i usporedbe mogućih rješenja dispozicije otpadnih voda kanalizacijskog sustava Kaštela-Trogir" ("Projektant" – Split i Građevinski fakultet - Split), a potom i "Analiza rješenja uređaja Kaštela/Trogir u istočnom dijelu vojarne Divulje" od istih projekatana.

U elaboratu "Analize i usporedbe mogućih rješenja dispozicije otpadnih voda kanalizacijskog sustava Kaštela-Trogir" bilo je obrađeno osam novih varijanata sustava, a kao optimalna odabrana je ona s glavnim uređajem za pročišćavanje otpadnih voda na području istočnog dijela vojarne Divulje (za što se dobila suglasnost MORH-a), hidrotehničkim tunelom kroz Čiovo i ispuštanjem obrađenih otpadnih voda u Splitski kanal kroz dugi podmorski ispušt, te lokalnim uređajem za pročišćavanje otpadnih voda naselja Slatine i Arbanija. Žestoka reakcija stanovništva Slatine na predloženo rješenje pokazala je svu psihološku i sociološku dimenziju NIMBY ("ne u mom dvorištu" – *Not in My Back Yard*) sindroma. Umjesto metoda prisile odlučeno je da se izradi novi elaborat, a da



se paralelno s njegovom izradom i pregovara s tangiranim lokalnim stanovništvom i njihovim predstavnicima u lokalnim vlastima.

Elaborat "Izmjene i dopune studije o podobnosti kanalizacijskog sustava Kaštela-Trogir" izrađen je u prvoj polovici 2000. (izrađivači: Građevinski fakultet – Split, Foramen d.o.o. Split i Hidroing d.o.o. Split) i u njemu je analizirano dodatnih dvanaest varijanata sustava. Stručna revizija projekta izvršena je tijekom lipnja 2000. godine, prilikom koje se vodilo računa o svim prethodnim negativnim efektima NIMBY sindroma, pa je izbor za dvije najpovoljnije pao na varijante 10 i 12. Obje varijante imaju glavni uređaj za pročišćavanje u istočnom dijelu vojarne Divulje i ispuštaju obrađene otpadne vode u Splitski kanal. Razlika je između ovih varijanata u položaju hidrotehničkog tunela, a u vezi s njim su i različite pozicije podmorskog ispusta i lokalnog uređaja za pročišćavanje. Tako varijanta 10 ima hidrotehnički tunel "Rudine" dužine oko 2770 metara u središnjem dijelu otoka, podmorski ispušt i lokalni uređaj u uvali Orlice. Prednost ove varijante jest veća udaljenost od naseljenih područja i najmanje sukobljavanje s lokalnim stanovništvom. Varijanta 12 prolazi Saldunskim zaljevom i vrlo je zahtjevnja za izvođenje u tehničkom i financijskom smislu, ali je predložena zbog izlaženja u susret stanovništvu općine Okrug. Naime ovom bi se varijantom izgradio i veći dio sekundarne mreže Gornjeg Okruga (izgradnja sekundarne mreže nije predviđena ovim projektom).

Upravno vijeće Agencije prihvatilo je mišljenje stručne revizije pa je, kao optimalne, predložilo varijante 10 i 12 gradovima Kaštela i Trogir te općini Okrug, da bi se

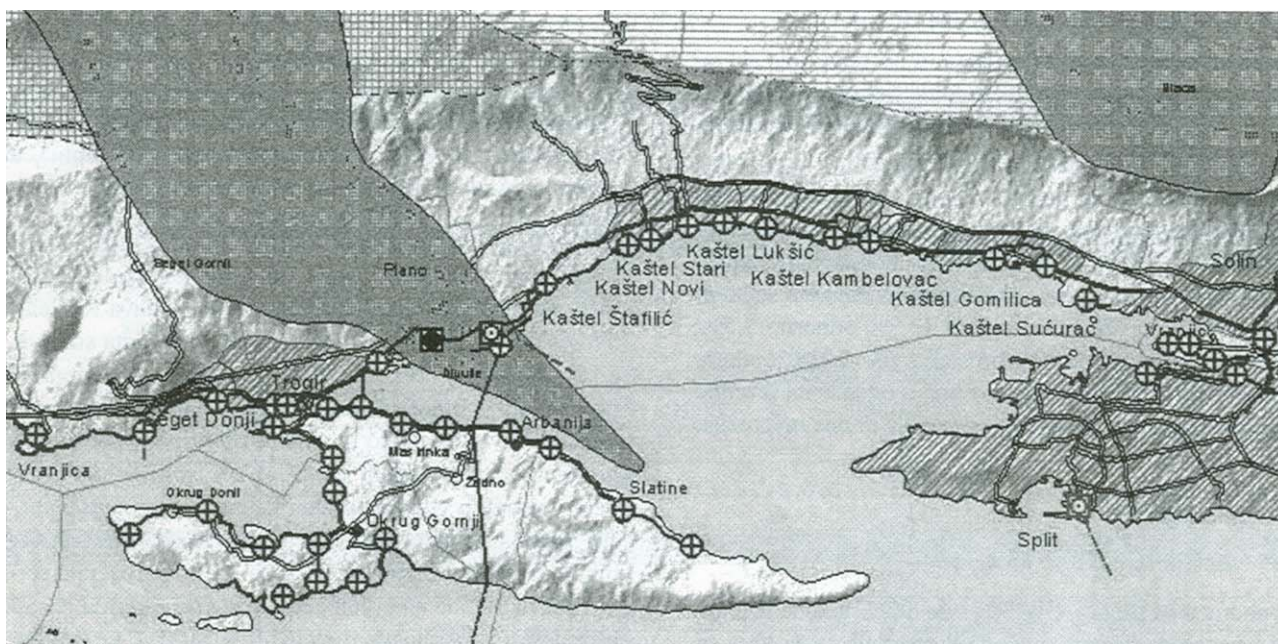
njihova predstavnička tijela izjasnila za prihvaćanje jedne od njih.

Gradska vijeća Trogira i Kaštela prihvatila su koncept sustava prema varijanti 10 dok od općinskog vijeća Okruga nije došla nikakva povratna informacija o prihvaćanju predloženih varijanata, te je Upravno vijeće Agencije EKO-Kaštelanski u studenom 2000. donijelo odluku o prihvaćanju konačnog koncepta kanalizacijskog sustava Kaštela-Trogir prema varijanti 10 (slika 2.). Po njoj se hidrotehnički tunel i kopneni dio podmorskog ispusta nalaze na dijelu otoka Čiova koje pripada Gradu Trogiru.

Za općinu Okrug predložen je zasebni kanalizacijski sustav s lokalnim uređajem za pročišćavanje, koji bi se smjestio na južnoj strani otoka Čiova, a obrađene otpadne vode mogle bi se ispuštati kroz zajednički podmorski ispušt u Splitski kanal. Ako općina Okrug prihvati takav koncept treba ga ugraditi u svoj prostorni plan koji je još uvijek u fazi izrade i donošenja.

Tijekom 2001. izrađena je studija "Tehničko-ekonomska optimalizacija dugoročnog rješenja kanalizacijskog sustava Kaštela-Trogir" kojom je djelomično promijenjena varijanta 10 usvojenog rješenja. Najvažnije promjene očituju se u sljedećem:

- promijenjen je smjer trase hidrotehničkog tunela "Rudine" tako da se južni portal tunela nalazi u uvali Orlice na južnoj strani otoka Čiova
- promijenjen je pravac crpenja otpadne vode sa sjeverne strane otoka Čiova (vikend naselja Miševac, Sv. Križ, Arbanija te naselje Slatine) na način da se iste precrpljuju izravno na sabirno okno na sjevernoj strani



Slika 2. Koncept tehničkog rješenja MEIP projekta Kaštela-Trogir (izvadak iz PP Splitsko – dalmatinske županije)

hidrotehničkog tunela Čiovo..

Tijekom 2001. i 2002. godine izrađena je Studija o utjecaju na okoliš, a u kolovozu 2002. Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja (MZOPU) izdalo je rješenje po kojem je "namjeravani zahvat Kanalizacijski sustav Kaštela-Trogir prihvatljiv za okoliš uz primjenu mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša".

Tijekom 2002. godine izrađen je Lokacijski elaborat prema kojem je u rujnu 2002. godine Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja (MZOPU) izdalo lokacijsku dozvolu za Kanalizacijski sustav Kaštela-Trogir.

Na međunarodnom natječaju za izradu idejnog, glavnog projekta i natječajne dokumentacije za izvođenje radova izabrana je tvrtka DAR – Ingenierburo für Umweltfragen, Deutsche Abwasser-Reinigungs-GmbH, SR Njemačka, koja je u suradnji s domaćim tvrtkama obavila istražne radove i izradila idejni projekt za načelnu dozvolu, a u tijeku je (lipanj 2004.) predaja glavnih projekata i natječajne dokumentacije za hidrotehnički tunel, CUPOV Divulje i podmorski ispust i prijelaz.

#### 4 Funkcionalne cjeline kanalizacijskog sustava za konačno stanje izgrađenosti

Koncept kanalizacijskog sustava Kaštela-Trogir moguće je podijeliti u 6 osnovnih prostornih podsustava ili funkcionalnih cjelina:

- podsustav zajedničkih objekata (UPOV "Divulje", CS "Divulje-uređaj" s podmorskim prijelazom Divulje-Čiovo, hidrotehnički tunel "Čiovo", podmorski ispust s difuzorskom sekcijom)
- podsustav Kaštela
- podsustav Trogir
- podsustav Čiovo
- podsustav Seget
- podsustav Okrug.

U I. fazi realizacije predmetnog sustava, koji se realizira preko Agencije EKO-Kaštelanski zaljev, financira domaćim sredstvima i sredstvima IBRD-a, obuhvatit će se otpadne vode s područja Kaštela i Trogira što čini najveći dio zagađenja cjelokupnog sustava. Područja Segeta, Okruga i Slatine realizirati će se nakon završetka I. faze u kojoj će se graditi:

##### 1) Podsustav Kaštela

- a) približno 16,3 km gravitacijskih kolektora (DN 250–900 mm) te ispitivati i staviti u funkciju oko

5,2 km postojećih gravitacijskih kolektora (DN 250–600 mm),

- b) 9 novih crpnih stanica,
- c) oko 8 km novih tlačnih cjevovoda,
- d) pripadajuća komunalna infrastruktura unutar i izvan lokacija (kanalizacija za optičke kabele, elektroenergetsko napajanje, vodoopskrba, pristupni putovi i drugo).

##### 2) Podsustav Trogir

- a) otprilike 8,4 km gravitacijskih kolektora (DN 250–900 mm),
- b) 5 crpnih stanica,
- c) oko 7,6 km tlačnih cjevovoda (DN 110–400 mm),
- d) pripadajuća komunalna infrastruktura unutar i izvan lokacija (kanalizacija za optičke kabele, elektroenergetsko napajanje, vodoopskrba, pristupni putovi i drugo).

##### 3) Podsustav Čiovo

- a) oko 3,0 km gravitacijskih kolektora,
- b) 3 crpne stanice,
- c) otprilike 2,4 km tlačnih cjevovoda,
- d) pripadajuća komunalna infrastruktura unutar i izvan lokacija (kanalizacija za optičke kabele, elektroenergetsko napajanje, vodoopskrba, pristupni putovi i drugo).

##### 4) Podsustav zajedničkih objekata

- Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda "Divulje" i CS "Divulje-uređaj"
  - a) procesne objekte (s rešetkama i sitima, pjeskolov-mastolov, obradu zraka) za mehaničko pročišćavanje  $Q = 400 \text{ l/s}$ ,
  - b) prateće objekte: pristupnu prometnicu s regulacijom bujičnog vodotoka ( $L = 300 \text{ m}$ ) i interne prometnice, administrativnu zgradu ( $P = 1.400 \text{ m}^2$ ), portirnicu, trafostanicu i agregatsko postrojenje i drugo,
  - c) CS Divulje-uređaj ( $Q = 400 \text{ l/s}$ ,  $H = 20,65 \text{ m}$ ,  $N = 206,50 \text{ kW}$ , podzemna izvedba),
  - d) CS Slanac ( $Q = 18 \text{ l/s}$ ,  $H = 10,0 \text{ m}$ ,  $N = 4,50 \text{ kW}$ , podzemna izvedba) s tlačnim cjevovodom (DN 180 mm,  $L = 472 \text{ m}$ ) i gravitacijskim kolektorom (DN 250 mm,  $L = 300 \text{ m}$ ),
  - e) pripadajuća komunalna infrastruktura unutar i izvan lokacije (kanalizacija za optičke kabele, elektroenergetsko napajanje, vodoopskrba, pristupni putovi i drugo).
- Podmorski prijelaz kopno-Čiovo i podmorski ispust s difuzorom
  - a) podmorski prijelaz kopno-Čiovo: (2 x Dv/Du 710/655,6 mm, ukupna duljina 2.303,89 m, od

čega kopneni dio 182,49 m + 247 m te podzemni dio 1.874,40 m, dubine mora od 2,80 do 13,29 m)

- b) podzemni ispuš (ukupne duljine 2.289 m od čega kopneni dio 89 m, DN 1000 mm od sabirnog okna na južnom platou hidrotehničkog tunela do odzračnog okna te podzemni dio 2.200 m, Dv/Du 710/655,6 mm, dubina mora od 1,80 do 58,59 m) s difuzorom (L = 200 m, Dv/Du 710/655,6 – 400/380 mm s 11 bočnih otvora 130 – 178 mm na razmaku 18,7 m položenim 0,5 m iznad morskog dna),
- c) pripadajuća komunalna infrastruktura unutar i izvan lokacija (optički kabeli, elektroenergetsko napajanje, vodoopskrba, pristupni putovi i drugo).

• Hidrotehnički tunel Čiovo

- a) sjeverni plato s pristupnom cestom širine 5 m, L = 50 m i portalnom građevinom u kojoj su smješteni agregatna stanica, ventilatori i sl.,
- b) hidrotehnički tunel (površina iskopa 14,38 – 15,21 m<sup>2</sup> m<sup>2</sup>, L = 2.771,6 m, unutrašnje cijevi 2 x DN 800 m + DN 400 mm)
- c) južni plato s pristupnom cestom širine 5 m, L = 2.413,2 m i portalnom građevinom, pripadajuća komunalna infrastruktura unutar i izvan lokacija (kanalizacija za optičke kabele, elektroenergetsko napajanje, vodoopskrba, pristupni putovi i drugo).

## 5 Centralni uređaj za proščišćavanje otpadnih voda (CUPOV) "Divulje"

### 5.1 Tehnološki postupak proščišćavanja otpadne vode

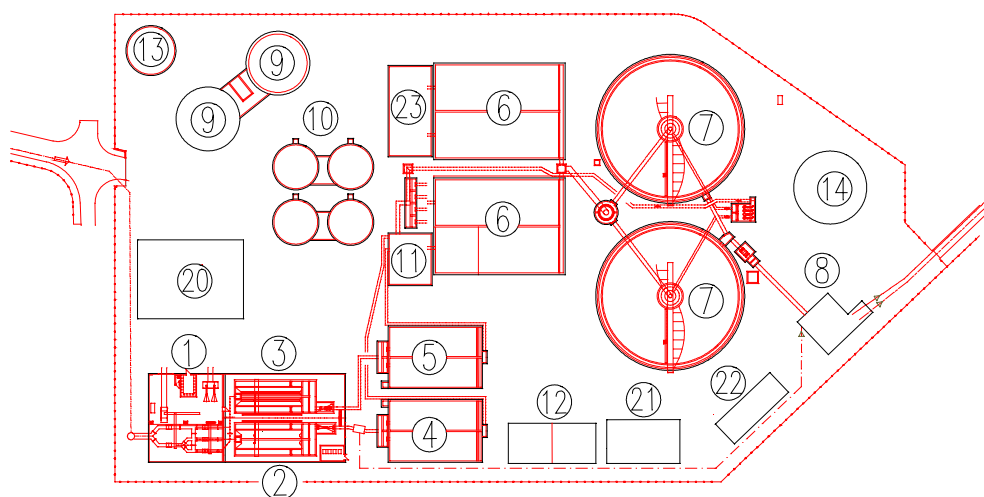
S današnjeg stajališta spoznavanja problema proščišćavanja otpadnih voda na CUPOV-u "Divulje", u konačnom stanju izgrađenosti predlaže se kao najprikladnija tehnologija konvencionalni postupak s aktivnim muljem (srednje opterećeni biološki postupak). Svaka druga tehnologija koja će se eventualno uzeti u razmatranje u budućnosti zahtijeva manju površinu za smještaj funkcionalnih dijelova, pa se u tom smislu odluka o izboru tehnologije može odgovarajuće mijenjati u budućnosti (slika 3.).

### 5.2 Tehnološki postupak obrade i stabilizacije mulja

S današnjeg stajališta, koje karakterizira nepoznavanje stvarnih karakteristika mulja kombiniranih otpadnih voda, predlaže se u konačnom stanju izgrađenosti CUPOV-a "Divulje" kao najprikladnija tehnologija postupak anabrobne stabilizacije i mehaničke dehidracije mulja.

### 5.3 Fazna izgradnja CUPOV-a "Divulje"

Procjenjujući trend kretanja broja stanovnika u području koje gravitira kanalizacijskom sustavu Kaštela-Trogir u svjetlu najnovijih podataka popisa stanovništva 2001.



- |  |   |
|--|---|
| 1. Zgrada rešetki                        | 10. Ugušivači mulja – faza II                 |
| 2. Aerirani pjeskolov-mastolov – faza I  | 11. odstranjivanje viška vode – faza IB       |
| 3. Aerirani pjeskolov-mastolov – faza II | 12. Jedinica za proščišćavanje zraka – faza I |
| 4. Primarni taložnik – faza IB           | 13. Bazen za vodu iz digestora – faza II      |
| 5. primarni taložnik – faza II           | 14. Spremnik za plin – faza II                |
| 6. Aeracijski bazen – faza II            | 20. Administrativna zgrada – faza I           |
| 7. Sekundarni taložnik – faza II         | 21. Radionice – faza I                        |
| 8. Glavna crpna stanica – faza I         | 22. Trafo i agregatska stanica – faza I       |
| 9. Digestori – faza II                   | 23. Jedinica za zagrijavanje – faza I         |

Slika 3. Raspored objekata CUPOV-a "Divulje" u konačnom stanju izgrađenosti

godine te realnih mogućnosti priključivanja korisnika na novoizgrađeni kanalizacijski sustav (u bližoj i daljoj budućnosti, ocjenjuje se prikladnim prijedlog fazne izgradnje CUPOV-a Divulje prikazan u tablici 3.

Tablica 3. Prijedlog fazne izgradnje i prikladnih stupnjeva pročišćavanja otpadne vode na CUPOV-u "Divulje"

Godina/razdoblje	Prikladni stupanj pročišćavanja <sup>1</sup>	Kapacitet (ES)
2006.-2010.	prethodni	10.000
2010.-2015.	prvi	40.000
2015.	drugi <sup>2</sup>	80.000
nakon 2025.	drugi <sup>2</sup>	160.000
<sup>1</sup> stupanj pročišćavanja prema nazivlju u Državnom planu za zaštitu voda (NN 8/99) <sup>2</sup> mjerodavni će biti podaci <i>monitoringa</i> učinka uređaja i ispusta, odnosno tada valjana zakonska regulativa za određeni kapacitet uređaja u ES-ima		

Prijedlog je usklađen i s vrijedećim zakonima u RH jer u razdoblju u kojem će opterećenje na uređaju u pretežnom dijelu godine biti manje od 10.000 ES-a (2006.-2010.) predviđa funkcioniranje uređaja s prethodnim stupnjem pročišćavanja, u razdoblju opterećenja manjeg od 50.000 ES-a (2010.-2015.) rad uređaja s prvim stupnjem pročišćavanja, a za konačno stanje izgrađenosti sustava (više od 50.000 ES-a) uređaj drugog stupnja pročišćavanja.

Također, prijedlog ne isključuje mogućnost (koju dopušta EU Direktiva 91/271/EEC) da uređaj prvog stupnja pročišćavanja bude i konačni stupanj pročišćavanja ako se praćenjem efikasnosti rada sustava uređaj-ispust dokaže da je taj stupanj ujedno i "odgovarajući stupanj pročišćavanja".

Osim što je usklađen s hrvatskim zakonima, ovaj prijedlog omogućava i fleksibilnost pri izboru i vrednovanju pojedinih tehnologija pročišćavanja nakon što budu poznati stvarni parametri kakvoće kombinirane otpadne vode.

Niži stupnjevi pročišćavanja otpadne vode u početnim etapama razvoja uređaja (prethodni i prvi stupanj pročišćavanja) imaju veći utjecaj na konačni recipijent otpadne vode – more u Splitskom kanalu. Stvarna veličina tog

utjecaja jest predmet oceanografskih istraživanja koja su započela utvrđivanjem "nultog" stanja u 2001. godini. Nastavak istraživanja i praćenja stanja mora na lokaciji difuzorske sekcije pokazat će stupanj promjena u moru i služiti kao korektiv budućim odlukama o stupnju pročišćavanja na uređaju. U tablici 4. prikazani su troškovi izgradnje dijelova sustava.

Tablica 4. Troškovi izgradnje glavnih dijelova kanalizacijskog sustava Kaštela-Trogir u konačnom stanju izgrađenosti

Dio sustava	Troškovi izgradnje [mil. eura]
pod sustav Kaštela	11,4
pod sustav Trogir	11,5
pod sustav Okrug	4,6
prijelaz Kaštelanskog zaljeva	2,7
tunel Čiovo	7,9
uređaj Divulje	25,8
uređaj Orlice	1,7
podmorski ispust	4,0
ukupno	69,6

## 6 Zaključak

U drugoj polovici prošlog stoljeća Kaštelanski je zaljev zbog neznanja i nerazumne politike bio izložen velikom uništavanju prirodnih, kulturnih i ambijentalnih vrijednosti. Pogreške prošlog vremena postale su ključ za djelovanje u budućnosti. Agencija EKO-Kaštelanski zaljev izgradit će moderan kanalizacijski sustav kojim će se ispraviti desetljećima nanošena nepravda.

Realizacijom MEIP projekta Kaštela-Trogir stvorit će se osnova za postupno mijenjanje današnje nezadovoljavajuće situacije u polju skupljanja, pročišćavanja i dispozicije komunalnih otpadnih voda u Kaštelanskom zaljevu, Trogirskom zaljevu i zaljevu Saldun, čime se stvaraju osnovni uvjeti za efikasnu zaštitu mora i priobalnog pojasa od zagađenja komunalnim otpadnim vodama. Realizacijom zahvata stvaraju se također osnovne pretpostavke za razvoj i unapređenje turizma i njemu srodnih grana kao okosnice gospodarstva ovog područja.

## IZVORI

- [1] *Prijedlog prostornog plana Splitsko-dalmatinske županije*, Split (svibanj 2001.)  
 [2] *Studija o utjecaju na okoliš kanalizacijskog sustava Kaštela – Trogir* (IGH Poslovni centar Rijeka, lipanj 2002.)

- [3] *Kanalizacijski sustav Kaštela-Trogir*, Tehno-ekonomska optimalizacija dugoročnog rješenja, (Hidroing d.o.o. Split, prosinac 2001.)